

PAT-NO: JP406002298A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06002298 A  
TITLE: SHEET AND SOLID FORM USING SLAG WOOL FROM  
SEWAGE SLUDGE  
PUBN-DATE: January 11, 1994

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
KANEKO, SENJI  
MORI, ATSUSHI  
SHINDO, TAKASHI  
INOKAWA, NOBURO  
TOYOSHIMA, SETSUO  
AMAHISA, SHIYUNICHI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
KANEKO SENJI	N/A
NKK CORP	N/A
HONSHU PAPER CO LTD	N/A

APPL-NO: JP04180451

APPL-DATE: June 15, 1992

INT-CL (IPC): D21H013/36, C02F011/00 , D21J001/00 , D21J003/00

US-CL-CURRENT: 162/152

## ABSTRACT:

PURPOSE: To simultaneously resolve both the problems involving sewage sludge disposal and those concerning resources saving by reusing sewage sludge.

CONSTITUTION: The objective sheet or solid form containing, as inorganic fiber component, (A) sewage sludge slag wool produced from sewage sludge incorporated with a calcium component regulator or (B) a mixture of

the slag  
wool and inorganic short fibers except the slag wool, and  
manufactured using a  
molding material comprising (1) 100 pts.wt. of the inorganic fiber  
component  
and (2) 10-30 pts.wt. of a binder component.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (JP) (20) 公開特許公報 (A) (21)特許出願公開番号  
 特開平6-2298  
 (22)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl. <sup>*</sup> D 21 H 13/36 C 02 F 11/00 D 21 J 1/00 3/00	識別記号 C 7824-4D 7199-3B 7199-3B 7199-3B	序内整理番号 F 1	技術表示箇所 C
		D 21 H 5/18	審査請求 未請求 請求項の数2(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-180451	(71)出願人 金子 宣治 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岩崎町189番地
(22)出願日 平成4年(1992)6月15日	(71)出願人 000004123 日本鋼管株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目1番2号
	(71)出願人 000005407 本州製紙株式会社 東京都渋谷区東一丁目26番20号
	(72)発明者 金子 宣治 神奈川県横浜市保土ヶ谷区岩崎町189
	(74)代理人 弁理士 新井 清子

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 下水汚泥によるスラグワールを利用したシート及び立体成形体

(57)【要約】

【目的】下水汚泥を再利用することにより、下水汚泥の廃棄処理に伴う問題と省資源の問題とを同時に解決する。

【構成】カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラグを纖維化させた下水汚泥スラグワールまたは該スラグワールとスラグワール以外の無機質纖維との混合纖維を無機質纖維成分として含有し、しかも、該無機質纖維成分100重量部に対してハイドロゲル成分10～30重量部が添加されている成形用原料によるシートまたは立体成形体。

【生物学的確実の適用】  
諸事項：1 カルシウム成分が無機化されてい  
る下水汚泥又ラグを無機化せた下水汚泥又ラグホール  
1.0～1.6の重量%との混合後を無機質無機成分として含  
む。しかも、該無機質無機成分1.0の重量%に対して  
バインダー成分1.0～3の重量%が添加されている。抄造  
用原料による纖維強度シートからなることを特徴とする。  
下水汚泥によるスラグホールを組合せたシート。  
【諸事項2】カルシウム成分が無機化されてい  
る下水汚泥又ラグを無機化せた下水汚泥又ラグホール

○○—○重複の七種合織維を繊維質織維成分として含  
有し、しかも、該無機質織維成分は 1.0 の重量割に対しても  
バニコダ—織物 1.0~3.0 重複部が添加されている成形  
用原料によるモーテル等、これが成形物からなることを特徴と  
する。水溶液によるスクラッフルを利用した造形成形

【機械的技術】無機質繊維や有機質繊維を利用して、これを機械装置等に接続して操作されるシート等。無機質繊維等を機械装置等を利用した本件のハーネスト装置を吸引、加圧装置等は吸引・抽出して得られるモード等で、該物からなる本体成形体が利用されていふ。

【解説】この章は、主として「水道の管渠」について述べる。水道管渠の構造が膨大化しているが、下水道管渠が排水する量は極めて多く、排水のための下水道管渠を整備して再利用することが後書きで述べられている。

このように、本研究は、水溶性アラゲーブルの開発を目的とするものである。  
【課題】水溶性アラゲーブルの開発】諸炭塩の発明の下水汚泥に水溶性アラゲーブルを用いることによる、水溶性アラゲーブルの開発が、既存の水溶性アラゲーブルと比較して、より多くの水溶性アラゲーブルの開発が可能となることを示す。

——ル以外の無機質繊維の中の重金属性との複合繊維が無機複合繊維分として活性し、しかも、該無機質繊維が分の重金属性に対して活性し、一成分の重金属性が活性されても抄漉作用特にによる漏れ性修飾シートからなる。

分を含有しないかまたはハイドロゲンダーカー成分の主潮を含むする懸濁液を連続的に金網の上に流し、濾圧機械してウエットシートを得た後、該ウエットシートに対してハイドロゲンダーカー成分の残部を適用し、次いで、これを粗熱乾燥する方法等によつて得られる。  
【0007】請求項2の発明の下水汚泥によるスラグワールを利用した立体成形体は、カルシウム繊維強化剤が添加されている下水汚泥スラグを纖維化せん下水汚泥スラグワール10～100重量%とスラグワール以外の無機質短纖維90～0重量%との混合纖維各無機質纖維成分として含有し、しかも、該無機質纖維成分配合率

れている成形用原素によるモールディング成形物がある。モールディング成形物は、樹脂と被成形する物のような方法によって成形される。モールディング成形物の理論と略歴……成形の原理

成形用原料を適量の糊粉中に撒き、それを上、下に重ね、下側の糊粉の間に糊粉の間に挿入し、さらに、糊粉を圧縮しながら加熱して成形する方法。  
（2）糊粉を繊維群を有する吸着用の糊粉または糊粉を糊粉層による成形用原料中に浸漬させ、糊粉

10011(3) 細胞を透析する有する吸着用の維繩を  
内蔵させて持続繩を形成し、該付装置が頭部の頭あらじ  
つたをもに頭を緩慢後から取る出し、しかも後後に、前述  
の繩に対応する繩型または繩型による押圧を繩及び加熱  
金環を接觸して成形する方法。

100121 (4) 上縫と下縫を逆形成されていいる複型の  
下縫の上に、無機質繊維成形分をハニカムー成形した複型の  
スフレードランによつて脱着すれば、前記の複合繊維成形  
を形成した後、上縫と下縫を重ねあわせて加熱、加压成形  
する方法。

100131 前記織城からなる本絶明の下水溝渠に上る  
アラマーンを適用したモート及び立坑底形鉄柱に就き  
て、ガルシタム成分を含有する鉄皮又はモルタルで  
モードを維持せた下水溝渠又モルタル等は、下水溝渠  
等本體下水溝渠断面に沿うるモードを構成する部材とし

で溶離し、この溶解物を酸化することによって得られる。この酸化方法には、溶解物の細胞に熱して脱離する方法、スチームジェットを吹き付ける方法、高速回転するローターの遠心力を利用する方法、さらにはこれら

の調査を併用する方法等が存する。

【0014】なお、下水汚泥スラグの纖維化の際には、ショットと呼ばれる球状粒子が生成するので、これを除いた原綿状のスラグウールを摘出することによって得られる纖維径 $2\sim 20\mu$ 、纖維長 $10\sim 100\text{mm}$ 程度の短纖維の集合体が利用される。

【0015】下水汚泥スラグウールを得る際に下水汚泥または下水汚泥焼却灰に添加されるカルシウム成分調整剤は、例えば、炭酸カルシウムやドロマイト等からなり、下水汚泥スラグの溶融粘度を低下させる作用を有するもので、下水汚泥の灰分 $100\text{重量部}$ に対して $20\sim 60\text{重量部}$ の割合で添加されるのが好ましい。

【0016】カルシウム成分調整剤が添加されている下水汚泥スラグを纖維化させた下水汚泥スラグウールは、その主成分が、 $\text{P}_2\text{O}_5\cdots 30\text{重量\%以下}$ 、 $\text{SiO}_2\cdots 10\sim 50\text{重量\%}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3\cdots 3\sim 20\text{重量\%}$ 、 $\text{CaO}\cdots 10\sim 70\text{重量\%}$ 、 $\text{MgO}\cdots 20\text{重量\%以下}$ 、 $\text{Fe}_2\text{O}_3\cdots 5\sim 25\text{重量\%}$ 、 $\text{Na}_2\text{O+K}_2\text{O+S=5重量\%以下}$ からなるものが好ましい。

【0017】すなわち、 $\text{P}_2\text{O}_5$ は、得られるスラグウールの韌性に悪影響を及ぼすため、 $30\text{重量\%以下}$ とされていることが好ましい。なお、カルシウム成分調整剤が添加されることによって $\text{P}_2\text{O}_5$ が固定され、韌性及び強度の向上が計られる。

【0018】 $\text{SiO}_2$ は、纖維強度を向上させる点から多い方が好ましいが、溶融時の粘度が増加し、また、溶融温度が高くなるため、 $50\text{重量\%以下}$ とされることが好ましく、また、纖維強度の点から $10\text{重量\%以上}$ が好ましい。

【0019】 $\text{Al}_2\text{O}_3$ は、耐熱性の向上の点からは多い方が望ましいが、溶融粘度が極端に上昇するために、 $20\text{重量\%以下}$ が好ましく、また耐熱性の点から $3\text{重量\%以上}$ が好ましい。

【0020】 $\text{CaO}$ の存在は、纖維を脆くし、また劣化し易くするため、 $70\text{重量\%以下}$ とされることが好ましい。しかしながら、溶融時の粘度を低下させる作用を有する点から、 $10\text{重量\%以上}$ が好ましい。

【0021】 $\text{MgO}$ は、溶融粘度の低下、纖維強度の向上、纖維の柔軟性の向上等に関わるが、スラグウール製造時の操業性を悪化させることから、 $20\text{重量\%以下}$ が好ましい。

【0022】 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は、耐熱性の向上、纖維強度の向上等に寄与するため、 $5\text{重量\%以上}$ が好ましい。しかしながら、スラグウール製造時に鉄抜き等の操業上の問題が発生することから、 $25\text{重量\%以下}$ とされていることが好ましい。

【0023】スラグウール以外の無機質短纖維は、補強材の作用を果たし、スラグウールの担持体として骨材の機能を果たすもので、例えば、炭素纖維、アルミナ纖維、アルミナシリカ纖維、石英纖維、ガラス纖維、岩綿

纖維、カオリン纖維、ジルコニア纖維、チタン酸カリウム纖維等による $1\text{mm}$ 以上の粗纖維が利用される。なお、モールディング成形物による成形体の場合には、スラグウール以外の無機質短纖維は無くても良いが、糊式抄造シートの場合には、スラグウール以外の無機質短纖維が無機質纖維成分の $10\text{重量\%未満}$ になると、強度の点で満足し得るシートが得られなくなる。

【0024】また、スラグウール以外の無機質短纖維が $90\text{重量\%以上}$ を超えることは、下水汚泥スラグウールの利用を計る本発明の目的から逸脱する。

【0025】バインダー成分は、成形体の形態保持の作用を果たすものであり、硬化型樹脂あるいは熱可塑性樹脂さらにはこれらの混合物からなる樹脂、糊粉、熱溶融性纖維、アルミニナゾル、コロイダルシリカ等が利用される。特に樹脂によるバインダー成分としては粉末状のもの、例えば、粒径 $1\sim 1000\mu$ 、好ましくは $0.1\sim 100\mu$ 程度のものが利用される。なお、硬化型樹脂については、熱硬化型、電子線硬化型のいずれであっても良く、また、硬化型樹脂と熱可塑性樹脂とを併用する場合には、熱可塑性樹脂の量を少なくし、硬化型樹脂に対して相溶性のある熱可塑性樹脂を組み合わせて利用するのが好ましい。

【0026】バインダー成分として利用し得る樹脂について以下に例記する。

【0027】(1)「硬化型樹脂」  
オルガノポリシロキサン樹脂やアルキッド樹脂、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、ポリエステル樹脂等によって変性させたシリコーン樹脂等によるシリコーン系樹脂、フェノール系樹脂、ポリイミド、ポリエーテルイミド等のイミド系樹脂、エポキシ系樹脂、尿素樹脂、エチレン・尿素樹脂、ジメチロールエチレン尿素樹脂等の尿素系樹脂、メラミン系樹脂、珪素系樹脂、フラン樹脂、ジアリルフタレート樹脂等のフラン系樹脂、アニリン系樹脂、アセトン、ホルムアルデヒド樹脂等のホルムアルデヒド系樹脂、ウレタン系樹脂、アリル系樹脂、不飽和ポリエスチル系樹脂、ポリエーテルスルホン等のポリエーテル系樹脂、メラミン系樹脂、ウレタン系樹脂等。

【0028】特に、硬化型樹脂による有用なバインダー成分は、バインダー性能及び耐熱性において優れた作用が發揮されることから、前述のシリコーン系樹脂や、メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン等のシラン系化合物と酸との加水分解縮合物からなるものである。メチルトリメトキシシラン、メチルトリエトキシシラン、エチルトリメトキシシラン、エチルトリエトキシシラン等のシラン系化合物と酸との加水分解縮合物からなる樹脂としては、シラン系化合物 $1\text{モル}$ に対して酸 $0.00001\sim 0.001\text{モル}$ とを利用した加水分解縮合物等が利用される。

【0029】なお、前述のシリコーン系樹脂をバインダ

一成分として使用する場合の最も好適な例は、熱硬化性オルガノポリシロキサン樹脂粉末100重量部に対して、一般組成式「R<sub>1</sub> S<sub>1</sub> (O R<sup>2</sup>)」。 $(R^2) \rightarrow O$ の部分は、(組成式中、R<sub>1</sub>は、エボキシ基を少なくとも1個有する1価の有機基。R<sup>2</sup>及びR<sup>3</sup>は、置換あるいは非置換の1価の炭化水素基、O、SまたはS、O、OまたはS、O、2、OまたはS、Oを表示する)で示されるエボキシ基含有有機硅素化合物20～80重量%と磷酸80～20重量%との混合物O、S～30重量部を添加したものである。

【0030】一般組成式「R<sub>1</sub> S<sub>1</sub> (O R<sup>2</sup>)」。 $(R^2) \rightarrow O$ の部分は、(組成式中、R<sub>1</sub>に含まれているエボキシ基が磷酸と反応して、水及びアルコールに可溶性の粘結性を有する化合物を生成する。また、(O R<sup>3</sup>)で示されるアルコキシ基が加水分解可能であるため、余剰及び未反応の磷酸が触媒となって、加水分解、縮合して、高分子化することから、耐溶性、耐水性、機械的強度等において優れた作用を有するバインダー成分となる。

#### 【0031】(2) 「熱可塑性樹脂」

ポリエチレン、エチレン・酢酸ビニル共重合体、エチレン・プロピレン共重合体、エチレン・アクリル酸エチル共重合体、エチレン・アクリル酸共重合体等によるエチレン系樹脂、ポリトリフルオロエチレン、ポリテトラフルオロエチレン、テトラフルオロエチレン・ヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体、テトラフルオロエチレン・フルオロアルキルビニルエーテル共重合体等によるフルオロエチレン系樹脂、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等による飽和エスチル系樹脂、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル・エチレン共重合体、塩化ビニル・酢酸ビニル共重合体、ポリ三弗化塩化エチレン等による塩化ビニル系樹脂、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニリデン等のビニリデン系樹脂、プロピレン系樹脂、ポリスチレン、ポリパラメチルスチレン、ブタジエン・ステレン共重合体等によるステレン系樹脂、ポリフチレン系樹脂、アクリロニトリル・ブタジエン・ステレン共重合体、アクリロニトリル・ステレン共重合体等によるアクリロニトリル系樹脂、ポリアクリル酸メチル、ポリアクリル酸エチル、ポリアクリル酸アロビル、メタアクリル酸メチル・ステレン共重合体等によるアクリル酸系樹脂、プロピオン酸セルロース、酢酸セルロース、酢酸・硫酸セルロース、エチルセルロース、三醋酸セルロース、アセチルアセチルセルロース等によるセルロース系樹脂、ポリカーボネート、変性ポリカーボネート等によるカーボネート系樹脂、ナイロン6、ナイロン6·6、ナイロン6·10、ナイロン6·6共重合体、ナイロン7、ナイロン9、ナイロン11、ナイロン12、ポリアミドイミド等によるナイロン系樹脂、ポリ

オキシメチレン等のポリアセタール系樹脂、ポリフェニレンオキシド、ポリフェニレンスルフィド等によるポリフェニレン系樹脂、ポリメタクリル、ポリメタクリル酸メチル、ステレン・メチルメタクリレート共重合体等によるメタクリル系樹脂、ポリエーテルイミド、ポリエーテルケトン等によるポリエーテル系樹脂、ポリ四弗化エチレン共重合体、ポリ五弗化エチレン共重合体、ポリ六弗化エチレン共重合体等による弗化エチレン系樹脂、ポリ西弗化プロピレン共重合体、ポリ五弗化アリビレン共重合体、ポリ六弗化プロピレン共重合体等による弗化プロピレン系樹脂、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリアリルスルホン、ポリチオエーテルスルホン等のスルホン系樹脂、ポリエビクロルヒドリン、ポリアミド・エビクロルヒドリン共重合体、ポリアミン・エビクロルヒドリン共重合体等によるエビクロルヒドリン系樹脂、芳香族ポリアミド、カチオン性ポリアミド、ポリアミン共重合体、アクリルアミド、ターメタクリロキシエチルトリメチルアンモニウムメチルサルフェート共重合体等によるアミド系樹脂、シアミン・プロビルメチルアミン共重合体等によるアミン系樹脂、ロジン等の天然樹脂等。

#### 【0032】

【作用】本発明の下水汚泥によるスラグワールを利用したシート及び立体成形体は、無機質纖維成分として該スラグワールのみを利用したもの、あるいは、該スラグワールとスラグワール以外の無機質短纖維との混合纖維を利用したものであり、不燃性、断熱性、吸音性等に対して良好な性質を有し、混式抄造シートは、建造物の壁、床、天井等の表面材の裏打ち材やゴムシート補強材等として優れた作用を発し、また、モールディング成形物は、例えば、配管の保溫・断熱材、建造物の壁、床、天井等に敷設される保溫・断熱・吸音材等として優れた作用を有する。

#### 【0033】

【実施例】以下、本発明の下水汚泥によるスラグワールを利用したシート及び立体成形体の具体的な構成について、製造実施例に基づいて説明する。

#### 【0034】「実施例1」

【表1】に表示される灰分組成を有する下水汚泥に対して磷酸カルシウムを、下水汚泥灰分重量：磷酸カルシウム重量が71.4:28.6となるようにして添加した原料を、旋回溶融炉で加熱溶解させ、溶融物を複数の内部溶剤型高速回転体と圧縮空気流によって纖維化し、これを集錦ベルトにて捕集することにより、下水汚泥によるスラグワールを得た。

【0035】得られたスラグワールの組成成分を【表2】に示す。なお、該スラグワールの高温用回転粘度計による150°Cの粘度は6ボイズ、145°Cの粘度は10ボイズである。また、集錦ベルトで捕集したスラ

7

8

グワール中からショットを除去した後の任意の60本を取り出し、電子顕微鏡等真で撮影して測定した平均纖維径は、3.5μである。

\*【0036】  
【表1】

\*

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	その他
6.5	48.0	17.5	16.5	2.0	8.0	1.5

【0037】

※※【表2】

P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	その他
5.3	39.2	14.3	31.8	1.6	6.6	1.3

【0038】前記したショットを除去した後の下水汚泥によるスラグワール70重量%と平均纖維長6mmのEガラス纖維30重量%との混合纖維100重量部を、バインダー成分としての纖維成分40重量%の酢酸ビニル樹脂エマルジョン50重量部と共に水中に分散させ、無機質纖維濃度0.2重量%の水性懸濁液を得た。

【0039】この水性懸濁液を、32メッシュのステンレス製の金網の上に連続的に流し、減圧脱水することに\*

\*よりウェットシートを得た後、これを加熱乾燥し、本発明の1実施例品である坪量6.9、5g/m<sup>2</sup>のシートを得た。

【0040】得られたシートの物性値を【表3】に示す。

20 【0041】

【表3】

項目	単位	物性値
厚さ	mm	0.44
密度	g/cm <sup>3</sup>	0.16
引張強度(長さ方向)	kgf/15mm	2.3
引張強度(繊方向)	kgf/15mm	1.1
灼熱減量	%/600°C	9.3

【0042】「実施例2」実施例1で利用したものとの下水汚泥によるスラグワール80重量%と平均纖維径りμ、平均纖維長6mmのEガラス纖維20重量%との混合纖維100重量部を、バインダー成分としての纖維状ポリビニルアルコール20重量部と共に水中に分散させ、十分に攪拌した後に脱水し、含水率100%のペースト状の成形用原料を得た。

【0043】この成形用原料を、30メッシュの金網による最大深さ50mmの断面W字状の立体成形型の上面に吹き付けると共に、該立体成形型の下方から真空ポンプによって減圧し、成形用原料を成形型の上面に吸着させて厚さ約20mmの堆積層を形成した。

\*【0044】かかる後に、この堆積層が形成されている立体成形型をホットプレスの下型の上に載置した後、上、下の型間にて、100°C、3kg/cm<sup>2</sup>、90秒間の加圧成形に付した後、金網による立体成形型を脱型し、本発明の別の実施例品である厚さ15mmの断面W字状のモールディング成形物を得た。

【0045】

【効果】本発明の下水汚泥によるスラグワールを利用したシート及び立体成形体は、下水汚泥によるスラグワールの用途を拡大するものであり、下水汚泥を資源として再利用するものであることから、下水汚泥の後処理の点で、また、資源の保護の点で多大な効果を有する。

フロントページの続き

(72) 発明者 森 肇  
神奈川県横浜市金沢区六浦2-13-25

(73) 発明者 蓮織 孝  
神奈川県横浜市南区永田みどり台1-2-  
503

(72) 発明者 猪川 修郎  
東京都千代田区丸の内1丁目1番2号 日  
本钢管株式会社内

(72) 発明者 龍島 駿夫  
東京都江戸川区東葛崎2丁目3番2号 本  
州製紙株式会社開発研究所内

(72) 発明者 天久 鶴一  
東京都江戸川区東葛崎2丁目3番2号 本  
州製紙株式会社開発研究所内